ACTA SOCIETATIS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA, 49, N:o 4.

EIN PFLANZENGEOGRAPHISCHES ARBEITSPROGRAMM,

IN ERINNERUNG AN

JOHAN PETTER NORRLIN

VON

A. K. CAJANDER

HELSINGFORS 1921

HELSINGFORS 1921
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A. B.

Bei der Gelegenheit, wo die Societas pro Fauna et Flora Fennica, die älteste wissenschaftliche Gesellschaft Finnlands, ihr Zentenarjubiläum begeht, dürfte es am Platze sein, an das erste öffentliche Auftreten **Johan Petter Norrlins** in der Mitte jener Jahrhundertperiode zu erinnern, durch dessen Lebensarbeit die eigentliche wissenschaftliche pflanzengeographische Forschung in Finnland begründet wurde.

Am Flora-Tage, dem 13. Mai, 1871 verteidigte Norrlin im historisch-philologischen Auditorium der Helsingforser Universität seine Dissertation „Om Onega-Karelens vegetation och Finlands jemte Skandinaviens naturhistoriska gräns i öster" (Ueber die Vegetation von Onega-Karelien und die naturhistorische Grenze Finnlands sowie Skandinaviens im Osten, als „Flora Kareliæ Onegensis I" in: Not. ur Sällsk. p. F. & F. F. förh., N. S., H. 10, 1871—1874). In seiner *Lectio præcursoria* [1]), welche das Thema von den Prinzipien bei der Aufstellung pflanzengeographischer Gebiete behandelt, gibt er eine Uebersicht der bisherigen pflanzengeographischen Literatur. Er erinnert an solche Vorgänger der Pflanzengeographie, wie WILLDENOW und TREVIRANUS, bespricht die grundlegende Bedeutung ALEX. VON HUMBOLDTS, und hebt die Arbeiten von A. P. DE CANDOLLE, SCHOUW, MEYEN, ALPH. DE CANDOLLE u. a. hervor. Er fährt dann fort:

„Von den äusseren Momenten — abgesehen von den vorzeitlichen Bedingungen und der gegenwärtigen geographischen

[1]) Bisher nicht veröffentlicht.

Verteilung der Länder — wirken das Klima und die Standortsverhältnisse am meisten auf die Vegetation in einem Gebiete ein. *Durch das Klima wird hauptsächlich die Verbreitung der Pflanzen und durch die Standorte ihre Verteilung auf bestimmte und charakteristische Gruppen bedingt.* [1] [2] Mit anderen Worten: durch das Klima wird die geographische Einheit, das Gebiet, determiniert, dessen verschiedene lokale Eigenschaften hinwieder von den Standorten bestimmt werden. Innerhalb eines Gebietes sind diese indes nicht in gesetzmässiger Weise verteilt; ihr Auftreten ist im Gegenteil zufällig oder, anders ausgedrückt, lokal. Benachbarte Gebiete können unter gleichen klimatischen Verhältnissen inbezug auf die Standorte voneinander abweichen, wobei auch die Vegetation Verschiedenheiten aufweisen wird; *falls wiederum die Standorte dieselben sind, wird auch die Vegetation annähernd von gleicher Beschaffenheit sein* [2]. Im ersteren Fall werden die Differenzen in der Vegetation dadurch hervorgerufen, dass gewisse Standorte in dem einen Gebiet vorhanden sind, in dem anderen aber fehlen. An denselben Standorten dagegen wird man auch hier dieselbe Vegetation finden. Da nun die Lokalisation der Standorte ganz zufällig ist, so ergibt sich, *dass, wenn es sich um die Aufstellung von rein pflanzengeographischen Gebieten handelt und man zu diesem Behuf ermitteln will, welche Örtlichkeiten zu derselben Einheit zusammengefasst werden sollen, man sich zu diesem Zweck vor allem an die Vegetation einander entsprechender Standorte halten muss* [2].

In der vorliegenden Abhandlung über Onega-Karelien habe ich Andeutungen über die Hauptfaktoren, welche den Charakter der Vegetation bestimmen, zu machen versucht und in Übereinstimmung mit [ALPH.] DE CANDOLLE und H. VON POST gefunden,

---

[1]) Es ist nicht ohne Interesse bei *Schimper* einen ähnlichen Satz zu finden: „Die Wärme liefert die Flora, die klimatische Feuchtigkeit die Vegetation, der Boden sortiert und nüanciert in der Regel nur das von den beiden klimatischen Faktoren gelieferte Material und fügt einige Details aus Eigenem hinzu“ (A. F. Schimper: Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage, Jena 1898, S. 174—175), nur ist Norrlins Formulierung als die richtigere zu betrachten.

[2]) Vom Verf. (nicht von Norrlin) gesperrt.

dass der erste Platz den Standortsvegetationen [Pflanzenformationen] eingeräumt werden muss. Dies ist umso wichtiger, als gerade diese vor allem die Vegetation einer Örtlichkeit konstituieren und mithin nicht nur wesentliche Vegetationscharaktere darstellen, sondern auch andere hierhergehörige Kennzeichen in sich begreifen. Geht man daher von diesen Einheiten aus, so folgt, dass zu einem pflanzengeographischen Gebiet alle die Örtlichkeiten zu zählen sind, wo sich die Vegetation an einander entsprechenden Standorten gleichartig zeigt. Diese Definition ist jedoch noch nicht ganz erschöpfend. Die Beschaffenheit der Standorte wirkt wohl am wesentlichsten auf die Vegetation ein, welche dieselben tragen, ohne Einfluss ist jedoch, wie ich ebenfalls in meiner Abhandlung angedeutet habe, auch nicht ihr Verhältnis zueinander oder ihre Lokalisation. Wie oben erwähnt wurde, *sind die Standorte innerhalb grösserer Gebiete nicht gleichmässig verteilt, sondern auf mancherlei Weise zu grösseren Einheiten gruppiert, die am geeignetsten als* R e g i o n e n *bezeichnet werden könnten* [1]), in welchem Fall dieses in allen möglichen Bedeutungen gebrauchte Wort als Benennung geographischer Gebiete fallen gelassen werden müsste. Beispiele solcher Regionen bieten Gegenden mit überwiegenden Wäldern, Versumpfungen, Felsen, Kulturflächen u. a. Unter gleichen klimatischen Verhältnissen zeigen sich an gleichen Standorten in verschiedenen Regionen gewisse, wenn auch oft unbeträchtliche Abweichungen. So weisen die Wälder z. B. in Moorregionen eine etwas andere Vegetation auf als in Gegenden, wo trockene Lokalitäten vorherrschen, in felsigen Regionen ist die Felsenvegetation reicher als an Örtlichkeiten, wo nur spärliche Felsen vorhanden sind. Die hierhergehörigen Verhältnisse sind übrigens noch ganz unerforscht, sie sind aber auch offenbar nur als lokale Erscheinungen zu betrachten, weshalb man bei der Aufstellung von Gebieten nicht nur die Standorte, sondern auch die Regionen berücksichtigen muss. Hiernach kommt man folglich zu dem Schluss, dass *ein pflanzengeographisches Gebiet alle die Örtlichkeiten einschliesst, wo sich in gleichartigen Regionen die Vegetation an einander entsprechenden Standorten gleich beschaffen zeigt* [1])."

[1]) Sperrung wie oben.

Für die Frage der pflanzengeographischen Abgrenzung Finnlands gegen Osten war es dieser Definition gemäss nicht genug, die pflanzengeographischen Verhältnisse der Grenzgegenden selbst, z. B. von Onega-Karelien, zu erforschen. Um unbedingt nötiges Vergleichsmaterial zu gewinnen, bedurfte Norrlin ausserdem einer Untersuchung in einer rein finnischen Gegend. Dazu eignete sich die engere Heimat Norrlins, Südost-Tavastland, recht gut, und in der Tat hatte er kurz vorher eine Abhandlung „Bidrag till sydöstra Tavastlands flora“ (Beiträge zur Kenntnis der Flora des südöstlichen Tavastlands, Not. ur Sällsk. p. F. & F. F. förh., N. S., H. 8, 1871) veröffentlicht. Beide Abhandlungen, „Om Onega-Karelens vegetation“ und „Bidrag till sydöstra Tavastlands Flora“, gehören also ihrem Wesen nach zusammen, ganz wie sie auch inbetreff der Form und des Inhalts zueinander stimmen.[1])

Nach einem eingehenden Vergleich der pflanzengeographischen, besonders auch der Vegetationsverhältnisse Onega-Kareliens mit denen von Tavastland und Finnland überhaupt kommt Norrlin zu dem Schlusse, dass Onega-Karelien nicht als ein Teil des finnischen naturhistorischen Gebiets im engeren Sinne angesehen werden kann. Dazu ist die Vegetation an einander entsprechenden Standorten zu verschieden. Alle überhaupt hier in Frage kommenden Gesichtspunkte zusammenfassend resümiert er zuletzt sein Ergebnis folgendermassen:

„Erinnert man sich nun der grossen Gleichförmigkeit, die im allgemeinen sowohl die Flora [= Flora und Vegetation] als überhaupt die Natur Finnlands charakterisiert und die auch innerhalb des oben am nächsten behandelten Gebietes hervortritt und einen wie geringen Unterschied inbezug auf die Arten man trotz dem nicht unbedeutenden Abstand zwischen den westlichen und östlichen Teilen desselben zu entdecken vermag;

[1]) Die eigentliche Vergleichung geschah allerdings zwischen Onega-Karelien und der Zone Süd-Ostrobottnien—Nord-Karelien, sie hatte aber Norrlins Untersuchungen in Südost-Tavastland zur notwendigen Voraussetzung.

legt man gebührendes Gewicht auf den Umstand, dass es in der letzterwähnten Hinsicht nur wenige Ausnahmen gibt und dass diese Ausnahmen, die hauptsächlich im südwestlichen Teil des Landes und in Ladoga-Karelien zu suchen sind, sich auf Gebiete von vergleichsweise geringer Ausdehnung beziehen und grossenteils durch eigentümliche, Finnland im allgemeinen fremde Lokalverhältnisse bedingt sind, wie auch, dass diese Gebiete zum nicht unerheblichen Teil den Platz, dem man ihnen angewiesen hat, ihrer geographischen Lage verdanken und daher keinesfalls als Massstab dienen können, wenn es gilt, die Flora in Finnland oder einem grösseren Teil davon zu beurteilen oder sie mit denen anderer Länder zu vergleichen;

bedenkt man ferner die relativ ansehnliche oben hervorgehobene Verschiedenheit, die die Flora in Onega-Karelien gegenüber Finnland aufweist und die nicht nur in dem abweichenden und erheblich stärkeren östlichen Gepräge zu erkennen ist, das die Vegetation der meisten Standorte darbietet, um nicht zu verschweigen, dass eine, wie es scheint, mehr die Länder im Osten und Süden als Finnland kennzeichnende Lokalität, das Wiesenmoor [Braunmoor], hier sehr hervortritt — als in dem Vorkommen zahlreicher Arten, die, teils dem ganzen Finnland oder mit Onega-Karelien vergleichbaren Teilen desselben fremd sind oder auch in anderen Proportionen auftreten, teils sich inbezug auf die geographische Verbreitung anders verhalten;

lässt man schliesslich auch nicht ausser acht, dass für Finnland eine natürliche Begrenzung schon eine ziemliche Strecke westlich vom Onega aufgespürt werden kann und dass diese Grenze, — wenn auch in physisch-geographischer Hinsicht weniger hervortretend — vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt aus von derselben, wenn nicht von grösserer Bedeutung ist als das vom Swir, Onega und Wig markierte Tal an sich:

so muss man ohne Bedenken den Schluss ziehen, dass Onega-Karelien, was die Vegetation betrifft, nicht zu Finnland gerechnet werden und mithin auch keinen Teil von dessen Florengebiet darstellen kann.“ [1])

---

[1]) Sperrung wie oben.

Norrlin zeigt weiter, dass Olonez-Karelien sich ganz eng an Onega-Karelien anschliesst, desgleichen die Gegenden vom letztgenannten Gebiet nach Norden und dass sich ferner die Halbinsel Kola zu Finnisch-Lappland etwa ähnlich verhält wie Onega-Karelien zum mittleren Finnland. Es entsteht also die Frage, welche Stellung diese Landstrecke vom Flusse Swir bis zur Murmanküste in pflanzengeographischer Hinsicht einnehmen soll: ist sie als ein Teil Skandinaviens im weiteren Sinne oder als ein Teil Nordrusslands oder als ein selbständiges pflanzengeographisches Gebiet anzusehen? Norrlin fährt fort:

„Seine geographische Lage und sein im Verhältnis zu Skandinavien und Nordrussland geringes Areal sowie noch mehr seine physische Naturbeschaffenheit und seine Vegetation, die keine stärker hervortretenden Eigentümlichkeiten aufweist, verbieten, es als ein selbständiges Gebiet in der oben erwähnten Hinsicht aufzustellen. Mit Nordrussland kann es auch nicht gut vereinigt werden, da schon die physische Beschaffenheit des Landes unvergleichlich mehr für Skandinavien zeugt. Das kupierte Terrain, die eruptiven Berge, der Reichtum an Seen und die Beschaffenheit des Bodens, d. h. die in dieser Hinsicht am meisten unterscheidenden Kennzeichen, erinnern durchaus an Skandinavien, während die für das nördliche Russland, das ein ebenes oder schwach kupiertes, von sedimentären Formationen bedecktes Land ohne Seen und Felsen ist, charakteristischen Verhältnisse hier nur sehr schwach vertreten sind." „Abgesehen von anderen hervortretenden Verhältnissen sei hier nur darauf hingewiesen, dass *die Felsenvegetation, die im allgemeinen Skandinavien durch ihr Vorhandensein und Nordrussland durch ihr Fehlen charakterisiert, hier ebenfalls zu finden ist und ausserdem in Onega-Karelien einen hervorragenden Platz einnimmt. Dazu tritt, anderer Arten zu geschweigen, das charakteristischste Gewächs Nordrusslands, die sibirische Lärche (Larix sibirica), erst eine Strecke östlich vom Onega auf, wo ausserdem, infolge des viel schärfer ausgeprägten Kontinentalklimas, viele Abweichungen in der geographischen*

[1]) Sperrung wie oben.

Verbreitung der Arten herrschen. „Erinnert man sich weiter, dass noch keine der kennzeichnenderen Arten Skandinaviens verschwunden ist und dass Onega-Karelien, das vielleicht den fruchtbarsten und daher verschiedenartigsten Teil bildet, im ganzen keine besonderen Verschiedenheiten in der Flora gegenüber Skandinavien überhaupt zeigt — wenn auch seine Vegetation im Vergleich mit der einförmigen finnischen abweichend erscheint — so gibt es daher bei der Entscheidung der Stellung von Russisch-Karelien in der fraglichen Hinsicht keinen geeigneteren Ausweg, als diese Landstrecke als einen besonderen Teil zu Skandinavien zu führen, wofür schon die gewöhnlichen Karten einen deutlichen Hinweis liefern."

„Man kann im Hinblick hierauf das nordöstliche Europa in zwei grosse Gebiete einteilen: in Skandinavien und Nordrussland. Das erstere zerfällt wiederum in zwei Hauptteile, nämlich in einen westlichen, der die skandinavische Halbinsel umfasst, und einen östlichen, der Finnland sowie Russisch-Karelien und Russisch-Lappland einbegreift; [1]) dem Namen Finnland ist auch in naturhistorischer Beziehung eine weitere Bedeutung zuerteilt worden, indem man damit auch das letztere Gebiet als Ganzes bezeichnet hat. *Diese beiden Hauptgebiete Skandinaviens können nach der geographischen Länge abermals in zwei Gebiete zerlegt werden, und zwar das westliche in Schweden und Norwegen und das östliche in Finnland (im engeren Sinn), und in das östlich davon liegende Territorium*, welches, falls man den eben angeführten Namen, wie es angemessen erscheint, auf das ganze östliche Gebiet ausdehnen will, *Russisch-Finnland* genannt werden könnte. *Seiner Lage nach wird dieses letztgenannte Land also den äussersten Vorposten Skandinaviens im Osten darstellen und dessen kontinentalstes Klima und dessen kontinentalste Vegetation repräsentieren, welche letztere auch mehr als diejenige anderer Teile mit Elementen von Nordrussland und Sibirien untermischt ist; es liegt weiter auf der Grenze zwischen zwei in geologischer und topographischer Hinsicht weit verschiedenen Gebieten, und, obwohl in überwiegendem Grad skandinavische Natur in diesem*

[1]) Sperrung wie oben.

Punkt darstellend, erinnert eine und die andere Stelle derselben nicht unbeträchtlich auch an Nordrussland; mit anderen Worten: **Russisch-Finnland bildet nicht bloss in physischer (meteorologischer und geologischer) und nebenbeigesagt möglicherweise auch in ethnographischer Hinsicht, sondern auch inbezug auf die Vegetation einen Übergang zwischen Skandinavien und Nordrussland — doch so, dass die skandinavischen Bestandteile durchaus überwiegen."**

Die Frage der pflanzengeographischen — zugleich aber auch physisch-geographischen — Stellung von Fern-Karelien und Russisch-Lappland war hiermit endgültig gelöst. Die finnischen Naturforscher, vor allem die Botaniker und Zoologen, haben von da an ihre Untersuchungen regelmässig auch auf dieses Gebiet ausgedehnt. Besonders hat die Societas pro Fauna et Flora Fennica das ganze naturhistorische Gebiet Finnlands möglichst gleichmässig durchforscht. Es mag speziell hervorgehoben werden, dass „das finnische naturhistorische Gebiet" bezw. „Finnland im weiteren Sinn" von Anfang an als ein Teil einer grösseren, sowohl pflanzengeographischen wie physisch-geographischen Einheit, welche auch die skandinavische Halbinsel umfasste, betrachtet wurde. Der Begriff „*Fennoskandia*" entstand also schon im Jahre 1871, wenn auch der Name „Fennoskandia" 27 Jahre jünger ist. [1])

Mit der genannten klassischen Doppelabhandlung Norrlins wurde zugleich der Grund gelegt zu der pflanzentopographischen Untersuchung Finnlands, m. a. W. dem Forschungszweig, der die Beziehungen zwischen Vegetation und Standort behandelt und also sowohl die Standortslehre als die Formationslehre umfasst. Es dürfte nicht am Platze sein, hier tiefer auf diese Sache einzugehen. Es mag nur hervorgehoben werden, dass Norrlin doch keineswegs darauf abzielte, in diesen Abhandlungen irgendeine

[1]) Von *W. Ramsay* in die Wissenschaft eingeführt (W. Ramsay: Über die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit, Akad. Abh. und Fennia 16. 1898).

Systematik der Standorte oder der Pflanzenvereine zu geben; die in ihnen enthaltene pflanzentopographische Schilderung hatte hauptsächlich den Zweck, eine sichere Grundlage für die Entscheidung der Frage nach der pflanzengeographischen Abgrenzung Fennoskandias gegen Osten zu gewinnen.

Ein Jahr später, am Flora-Tage 1872, hielt Norrlin in der Jahresversammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica einen Vortrag „Om grunderna för anordnandet af de botaniska exkursionerna i Finland" (Ueber die Prinzipien bei der Anordnung botanischer Exkursionen in Finnland, Not. ur Sällsk. p. F. & F. F. förh., N. S., H. 10, 1871—1874). Er entwirft darin ein grosszügiges Programm für die pflanzengeographische Durchforschung Finnlands. Es sollte Material zu einer vollständigen Pflanzengeographie Finnlands, einer „Flora Fennica" [1]), gesammelt werden. Einige Auszüge aus dieser Programmschrift dürften hier am Platze sein:

„Wenn ich für die Motivierung der später folgenden Vorschläge nun dazu übergehe, einige Bemerkungen über die Beschaffenheit der bei uns stattgefundenen Einsammlungen und veröffentlichten Lokalfloren zu machen, so beruht dies natürlicherweise nicht auf der Absicht, die in jeder Hinsicht lobenswerte und für das Vaterland so nützliche sowie durch die Zeitverhältnisse bedingte und vorgeschriebene Tätigkeit der Gesellschaft irgendwie zu tadeln oder zu bekritteln, sondern auf der Notwendigkeit, einige Verhältnisse von besonderer Wichtigkeit hervorzuheben, die man bisher zu sehr übersehen hat, die aber nach meiner Überzeugung mehr beachtet werden müssen, damit die Gesellschaft in Zukunft mit gleichem Erfolg im Dienst der Wissenschaft und des Landes weiterarbeiten könne.

Was zunächst das eingeheimste Pflanzenmaterial und seine Brauchbarkeit für vollständige Beschreibungen anbelangt, lässt dasselbe viel zu wünschen übrig. Von den selteneren Arten haben die Exkursanten wohl eine grössere Anzahl Exemplare

[1]) „Flora" im weiteren Sinn (= Flora und Vegetation). Vgl. Norrlins Om Grunderna u. s. w., S. 438.

gesammelt, wovon dem [botanischen] Museum [der Helsingforser] Universität jedoch gewöhnlich nur ein einziges oder einige wenige zuteil geworden sind, aber umso mehr sind die häufigeren vernachlässigt worden, die man als weniger notwendig übersehen oder in begrenzter Zahl und von nur einem Ort und einer Lokalität geborgen hat. Von den Exemplaren hat man ausserdem solche gewählt, die entweder wegen ihrer Üppigkeit u. dgl. am schönsten erschienen sind oder am besten zu pressen waren, und hauptsächlich nur nach blühenden Exemplaren gefahndet; ausserordentlich selten ist eine Aufzeichnung über den Standort gemacht worden. Um jedoch die wirkliche Natur der Art und die Veränderungen, denen dieselbe inbezug auf Lokalität und Lage unterworfen ist, feststellen zu können, *sollte das Sammeln,* namentlich kritischerer Arten, *auf eine grössere Anzahl Exemplare von verschiedener Grösse und verschiedenem Alter, auf mehr und verschiedenartige Stellen der Gebiete und nicht nur auf blühende, sondern auch auf jüngere und besonders auf fruchttragende Exemplare u. a. ausgedehnt wie auch die Lokalitäten genau aufgezeichnet werden; zugleich sollte den einzelnen Formen und Varietäten grössere Aufmerksamkeit geschenkt werden* [1]), die oft von deskriptiven Forschern geringgeschätzt werden, deren Kenntnis aber, abgesehen von ihrer Bedeutung für die Auffassung der Art, bei pflanzengeographischen Zusammenstellungen von Wichtigkeit ist. Würden derartige Sammlungen z. B. aus den Hauptteilen des Landes zusammengebracht, so würde unsere Flora ihren Arten und Formen nach vollständig repräsentiert und, soweit auf Sammlungen zu bauen ist, eine Möglichkeit zur selbständigen Bearbeitung derselben gewonnen werden.

Ist also in der bezeichneten Hinsicht noch viel zu tun, so sind die Ungelegenheiten dabei doch weniger fühlbar gewesen, weil Artbeschreibungen und damit zusammenhängende Aufschlüsse aus den Floren fremder Länder zu Gebote gestanden haben, umso schärfer treten aber die Mängel der botanischen Literatur unseres eigenen Landes hervor, insofern als sie die Vegetationsverhältnisse der verschiedenen Gegenden berührt. Da Exkursanten, be-

[1]) Vom Verf. (nicht von Norrlin) gesperrt.

sonders jüngere und unerfahrenere, gewöhnlich am eifrigsten auf Raritäten Jagd machen und darüber versäumen, die häufigeren und wesentlicheren Arten gebührend zu beachten, und ferner von der auf das Vorkommen der Pflanzen einwirkenden allgemeinen Naturbeschaffenheit, den Standorten und ihrer Vegetation u. dgl. zu wenig Notiz nehmen, müssen auch die Lokalfloren mangelhaft werden und sich daher gewöhnlich auf blosse Pflanzenkataloge beschränken, nachdem in einer einige Seiten umfassenden Einleitung spärliche Nachrichten über die Naturverhältnisse des Ortes mitgeteilt sind. Allerdings gibt es einige Ausnahmen, wie auch zugestanden werden muss, dass derartige Lokalfloren, sofern die Angaben zuverlässig sind, gegenwärtig von recht grossem Nutzen sind und auch in Zukunft sein werden, aber nur mit ihrer Hilfe eine Flora von Finnland im weiteren Sinn ausarbeiten oder ein einigermassen vollständiges Bild von dessen Vegetation entwerfen zu wollen, ist durchaus unmöglich. Für diesen Zweck *müssen die Exkursionen in Zukunft so veranstaltet werden, dass die oben hervorgehobenen Mängel wegfallen, in welcher Hinsicht ich noch besonders betonen will, wie wünschenswert und unerlässlich es ist, dass die Standorte und ihre Vegetation genau beachtet werden.* [1]) Von Wichtigkeit wäre ausserdem, dass Exemplare von allen Formen, auch von solchen, die nicht in die allgemeine Sammlung aufgenommen zu werden brauchten, für die Nachprüfung der Angaben der Lokalfloren in der Universität besonders aufbewahrt würden.

Da noch vor nicht langer Zeit grosse Strecken des Landes in botanischer Hinsicht ziemlich unbekannt waren, wurden, um schneller eine erwünschte Beleuchtung derselben zu erhalten, für Exkursionen Gebiete von mehreren 10—100 Quadratmeilen Umfang und mit Gegenden von stark verschiedener Beschaffenheit ausgewählt. Dass unter diesen Umständen weder inbezug auf die Einsammlung noch auf die Untersuchung der Vegetation irgendwelche Vollständigkeit erzielt werden kann, ist selbstverständig, woraus ebenso klar folgt, *dass in Zukunft nur kleinere Gebiete ausgewählt werden dürfen* [1]). Wohl wird hierdurch schein-

[1]) Sperrung wie oben.

bar die Erreichung des Zieles verzögert, aber die Beschaffenheit der Resultate wird diese scheinbare Ungelegenheit sicher vielfältig aufwiegen.

Abgesehen davon, dass die Untersuchungen wegen der grossen Ausdehnung der Gebiete mangelhaft werden, ergeben sich hierbei auch andere Ungelegenheiten dadurch, dass dieselben oft Gegenden von recht verschiedener Art umschliessen. Die Beschreibungen werden unter solchen Umständen zu ungenügend, um dem Leser eine Kenntnis von den einzelnen Teilen zu verschaffen, und möglicherweise auch mehr irreführend als aufklärend."

„Gewöhnlich betreffen Exkursionen pflanzengeographische Verhältnisse, und nach meiner Ansicht muss dieses Feld auch der wichtigste Gegenstand der zukünftigen Bestrebungen der Gesellschaft bleiben; in engem Zusammenhang hiermit steht die Kenntnis unserer Pflanzenformen, deren Erforschung zweifellos ebenfalls eine besondere Bedeutung beizumessen ist. Vorausgesetzt, dass die Gebiete nicht zu ausgedehnt sind, können auf gewöhnlichen botanischen Reisen die meisten Arten (höherer Pflanzen) einigermassen berücksichtigt werden, doch gibt es Gruppen, z. B. mehrere unserer Baumarten, *Salices, Hieracia* u. a., deren Studium bekanntlich mit den grössten Schwierigkeiten verbunden ist und die ausserdem nicht überall gleich reichlich zur Verfügung stehen, sondern vorzugsweise in einzelnen Gegenden auftreten, weshalb *es nötig wird, zu ihrer Bearbeitung wiederholt besondere Exkursanten auszuschicken;* ebenso für den grösseren Teil der Kryptogamen. Ähnlich wie bei den Pflanzenformen *müssen gleichartige Untersuchungen auch für die Erforschung der Standorte angestellt werden,* die bei uns bisher fast vollständig vernachlässigt worden sind, *ohne deren Kenntnis man aber vergebens versuchen wird, ein sicheres Wissen über unsere Vegetationsverhältnisse zu erlangen*, und bei deren Hintansetzung unsere pflanzengeographischen Schlussfolgerungen stets mehr oder weniger unsicher ausfallen werden. *Bei uns dürften in dieser Hinsicht vor allem die Moore in Betracht kommen müssen, und zwar nicht nur wegen ihres zahlreichen Vorkommens und ihrer hervorragenden Bedeutung für unser Land in pflanzentopographischer Bezie-*

hung, sondern auch in Anbetracht dessen, dass man mit dem grössten Recht von ihnen Beiträge zur Geschichte der finnischen Vegetation erwarten darf.“ [1])

Norrlin schlug vor:

„Dass zwecks Gewinnung der notwendigen und vollständigen Orientierung über die Flora des Landes nach den botanisch noch unbekannten Teilen desselben in derselben Weise wie früher erfahrene Exkursanten ausgesandt würden;

dass wie bisher auch weiterhin an jüngere Mitglieder der Gesellschaft kleinere Reiseunterstützungen ausgeteilt würden, die namentlich gute Resultate liefern würden, wenn sie auf die Untersuchung der den Exkursanten bekannten Heimatgegenden verwandt werden;

dass ein Plan über die Örtlichkeiten, die für die Ausführung genauer pflanzengeographischer und topographischer Untersuchungen am geeignetsten und für die Aufklärung der Vegetationsverhältnisse des Landes am dienlichsten wären, ausgearbeitet und die Gebiete in der oben hervorgehobenen Weise begrenzt sowie ein Teil der Mittel der Gesellschaft für Untersuchungen derselben in der erwähnten Hinsicht bestimmt oder reserviert würden; und

dass Unterstützungen auch für das Studium schwierigerer Pflanzengruppen und Standorte, insbesondere von Mooren, ausgeteilt würden. Vielleicht wäre es auch notwendig, besondere Exkursanten für die Veranstaltung der oben — — — angedeuteten umfassenderen Sammlungen auszusenden.“

Fünfzig Jahre sind vergangen seit dem Erscheinen dieser für die pflanzengeographische Forschung Finnlands grundlegenden Abhandlungen. In dieser Zeit ist die pflanzengeographische Forschungsarbeit bei uns hauptsächlich den von Norrlin gewiesenen Bahnen gefolgt und, bis zu seinem am 7. Januar 1917 erfolgten Tod, unmittelbar oder mittelbar unter seiner einsichtsvollen Leitung. Viele, sowohl innere, von der Forschungsarbeit selbst herrührende, als äussere Verhältnisse bewirken, dass wir wieder gewissermassen an

[2]) Die Sperrungen wie oben.

einem Wendepunkt stehen, wo es notwendig sein wird, Richtlinien für die Zukunft abzustecken.

Das Ziel der pflanzengeographischen Forschung Finnlands muss ohne Zweifel dasselbe bleiben, das es vorher war: **eine möglichst vollständige Kenntnis von der jetzigen wie auch von der vergangenen Flora und Vegetation des finnischen naturhistorischen Gebiets und eine möglichst tiefe Erkenntnis aller auf sie einwirkenden inneren und äusseren Faktoren zu gewinnen.** *Die Forschung muss aber noch viel mehr als bisher systematisch organisiert, methodisch und zielbewusst gemacht werden.*

Zwar kann ja auch heute noch jeder Liebhaber und Anfänger sogar durch blosses ordentliches Sammeln von Pflanzen und genaues Notieren der Fundstellen der pflanzengeographischen Forschung Dienste leisten. Auch diese Arbeit müsste jedoch gewissermassen organisiert werden. Es gibt Gegenden, die schon so genau untersucht sind, dass der Anfänger dort nichts oder sehr wenig Neues mehr entdecken kann, z. B. die Ålands-Inseln, nachdem sie von PALMGREN jahrelang aufs genaueste durchforscht worden sind. Andererseits gibt es aber auch Gegenden, die sehr mangelhaft untersucht sind, sogar in unseren ältesten Kulturgebieten. Es wäre sehr nützlich, z. B. eine Karte auszuarbeiten, auf der jedes Kirchspiel einen Farbenton erhielte, welcher dem Grad seiner Durchforschung in floristischer Beziehung entspräche. Auf diese Weise würde jeder Exkursant genau wissen, wo er der Wissenschaft am besten nützen könnte. Auch was NORRLIN über die Vollständigkeit der Exemplare, z. B. inbetreff der Früchte etc., bemerkt, hat natürlich auch heute noch seine volle Gültigkeit, desgleichen dass die Standorte möglichst genau anzugeben sind. Vor allem ist es sehr wichtig, sowohl die Frequenz wie die Reichlichkeit (beide vorläufig nach NORRLINS Skala) auch bei den häufigeren Pflanzenarten genau zu notieren, denn gerade in dieser Hinsicht bestehen ja unerwartet grosse Unterschiede zwischen den verschiedenen, sogar nahe beieinander gelegenen Gegenden. Beinahe in jeder Gegend kommt es vor, dass einige oder sogar recht viele sonst ganz häufige

Arten wider Erwarten sogar vollständig fehlen. Die Feststellung solcher Dinge ist für die Pflanzengeographie oft viel wichtiger als das Herausfinden einiger mehr oder weniger seltenen oder gar zufälligen (z. B. Bastard- u. a.) Pflanzenformen.

Desgleichen ist es auch künftighin keineswegs unangebracht, gewisse, besonders interessantere Gebiete ohne vorausbestimmtes Ziel, aber methodisch, genau und möglichst allseitig floristisch und pflanzentopographisch zu durchforschen. Zwar ist das eine mühsame, viel Zeit und Arbeit fordernde Aufgabe, wobei das direkte wissenschaftliche Ergebnis keineswegs immer in richtigem Verhältnis zu der aufgewandten Zeit und Arbeit steht. Man wird aber jedenfalls eine wertvolle pflanzengeographische Beschreibung der Gegend oder wenigstens eine nicht zu unterschätzende Materialsammlung gewinnen. Der mittelbare Nutzen kann indes sehr gross sein. Während einer solchen Arbeit stösst man nämlich auf eine grosse Zahl interessanter Spezialfragen, vielleicht sogar solcher von hervorragender Bedeutung, die Veranlassung zu wichtigen, ja sogar grundlegenden Spezialuntersuchungen geben können, an die sonst vielleicht niemand denken würde. Zu welchen sehr wichtigen Grundfragen der pflanzengeographischen Forschung die planmässige allseitige pflanzengeographische Untersuchung eines begrenzten Gebiets Anlass geben kann, beweisen u. a. die ausgezeichneten Untersuchungen Palmgrens über die floristischen und Vegetationsverhältnisse der Ålands-Inseln, eines der interessantesten Teile des finnischen Reiches (Verhältnis zwischen Areal und Anzahl der Pflanzenarten, der Zufall und die Entfernung als pflanzengeographische Faktoren u. s. w.). — *Im allgemeinen aber muss die wissenschaftliche pflanzengeographische Forschung, mehr als bei uns bisher, auf bestimmte Spezialfragen gerichtet werden.*

Ich möchte im Folgenden, ohne jeden Anspruch, *einige für die nächste Zukunft wichtigste, die Pflanzengeographie Finnlands berührende Fragen erwähnen.*

1. Die Einwanderung der Pflanzenarten nach Finnland. Die Flora Finnlands ist ja nach der Eiszeit eingewandert. Die Hauptrichtungen der Einwanderung [1]) sind aller Wahrscheinlichkeit nach: a) von SW nach den Ålands-Inseln und von dort nach der SW-Ecke der finnischen Halbinsel, eine Einwanderung, welche nach Palmgren hauptsächlich nach dem Maximum der Litorina-Senkung stattgefunden hat; b) von SE teils über die Landenge zwischen dem Finnischen Meerbusen und dem Ladogasee, teils nördlich vom Ladoga; c) von E teils südlich vom Weissen Meer, teils über den jetzigen Sund zwischen den Halbinseln Kola und Kanin. Die übrigen Einwanderungsrichtungen scheinen von sekundärer Bedeutung gewesen zu sein. Hauptsächlich durch detaillierte stratigraphische Mooruntersuchungen sollte die Einwanderungsrichtung und die Einwanderungszeit nach jedem Hauptteil Finnlands im Detail möglichst genau ermittelt werden unter stetiger Berücksichtigung der jetzigen Verbreitung der Arten und der geologischen Entwicklung des Landes, der archäologischen Daten sowie der Tatsache, dass eine grosse Anzahl Arten von verschiedenen Richtungen her in Finnland eingedrungen sind. Für Pflanzenarten mit speziellen Anforderungen an die Standortsverhältnisse, welche also nicht in breiter Front eingerückt sein können, sondern oft ganz spezielle Einwanderungswege benutzt haben (z. B. die Pflanzenarten der Inundationsgebiete der Flüsse, die Hainpflanzen u. s. w.), können diese Einwanderungswege hauptsächlich aufgrund der jetzigen Verbreitung der betreffenden Pflanzenarten studiert werden. Die Lösung dieser Aufgabe setzt voraus: a) dass die Flora möglichst genau und gleichmässig untersucht wird; b) spezielle floristische Untersuchungen in Gegenden, die für die Wanderung der Arten besonders wichtig gewesen sind; c) eine grosse Menge stratigraphischer Untersuchungen über

[1]) Vgl. des näheren *A. K. Cajander:* Zur Kenntnis der Einwanderungswege der Pflanzenarten nach Finnland. (Wird demnächst in den Acta forest. fenn. erscheinen.)

speziell ausgewählte Moore; d) genaue biologische Untersuchungen über einzelne typische Pflanzenarten (vgl. z. B. PALMGREN: *Hippophaës rhamnoides* auf Åland, Acta soc. F. & F. F. 36, 1912); e) statistische Untersuchungen über die Wanderungen ganzer Pflanzengemeinschaften (vgl. z. B. PALMGREN: Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor, Ebenda 49, 1921); f) Studien über die Bedeutung der Reichlichkeit geeigneter Lokale in den verschiedenen Gegenden, z. B. der Felsen, Aapamoore, Wiesenmoore u. dgl. (vgl. NORRLINS Lectio præcursoria); und g) fortgesetzte Studien über die Verbreitungsmittel sowie über tatsächlich stattgefundene und stattfindende Wanderungen der Pflanzenarten in rezenter Zeit.

2. Die Rekonstruktion der ehemaligen Flora und Vegetation in verschiedenen Perioden nach der Eiszeit. Diese grosse Aufgabe setzt natürlich in erster Linie eine grosse Menge pflanzenpaläontologischer Untersuchungen voraus, wobei die geologischen Verhältnisse des Landes, die biologischen Eigenschaften wenigstens jeder wichtigeren Pflanzenart, sowie die jeweiligen Klima- und Standortsverhältnisse des Landes (z. B. Moore früher weniger als heute, dagegen hainartige Wälder verhältnismässig viel mehr als in der Jetztzeit, weil sie meistens für Kulturzwecke gerodet worden sind, u. s. w.) berücksichtigt werden müssen.

3. Die Rekonstruktion der ursprünglichen, von der Kultur unberührten Vegetation und Flora. In der bekannten, sehr gründlichen Untersuchung LINKOLAS über den Einfluss der Kultur auf die Vegetation und Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee (Acta soc. F. & F. F. 45, 1916) ist zwar diese Frage sehr vielseitig studiert worden, hauptsächlich jedoch nur mit Rücksicht auf die Verhältnisse im südöstlichen Teil Finnlands. Der Kultureinfluss hat sich jedoch in den verschiedenen Teilen des finnischen naturhistorischen Gebiets etwas verschieden gestaltet, sodass komplettierende Untersuchungen in den anderen, besonders den nördlichen und westlichen Teilen

wünschenswert erscheinen. Zu untersuchen wäre insbesondere: a) welche Beschaffenheit die Wälder besitzen, wenn sie von der menschlichen Kultur völlig unberührt sind, m. a. W., welches (praktisch genommen) der Endzustand der Wälder an den verschiedenen Standorten ist, eine Frage, welche, da ja nur noch äusserst spärliche von der Kultur völlig unberührte Wälder vorhanden sind (z. B. auf gewissen Inseln, in einigen Kañontälern Nordfinnlands, in gewissen Hochgebirgsgebieten u. s. w.), hauptsächlich durch ein genaues Studium des biologischen Verhaltens der verschiedenen Holzarten zueinander und der Biologie der vorherrschenden Untervegetation der Wälder, kombiniert u. a. mit pollenstatistischen Untersuchungen der Moore, vorsichgehen kann; b) was für waldlose Standorte es im Lande zu jener Zeit gab, als fast das ganze Land von geschlossenen Wäldern bedeckt war, wobei dem einstigen Vorhandensein wirklicher natürlicher Wiesen (deren Areal im allgemeinen viel zu stark übertrieben wird), kahler Felsen, Waldlichtungen in Fjeldgebieten u. a. dgl. besondere Aufmerksamheit zu schenken ist; c) welche Bedeutung die — vorzugsweise durch Blitze hervorgerufenen — Waldbrände in der ursprünglichen Natur hatten, eine Frage, zu deren Lösung statistische Untersuchungen über die Ursachen der Waldbrände, besonders in Nordfinnland, sowie auch Beobachtungen über die Häufigkeit der Kohlenschichten bezw. der Reichlichkeit der Kohlenpartikel in den verschiedenen Moorschichten Anhaltspunkte geben können. — An diese Untersuchungen schliessen sich andererseits Untersuchungen über den Einfluss der Kultur, wobei — ausser dem Alter der Kultur in den verschiedenen Gegenden des Reiches — vor allem zu studieren ist: a) der Einfluss der Kultur in ihrer primitiveren und entwickelteren Gestaltung auf die Flora und die Vegetation (vgl. Linkola a. a. O; Heikinheimo: Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands, Acta forest. fenn. 4, 1915); b) das Alter bezw. erste Auftreten der verschiedenen Ruderalgewächse in Finnland, wobei natürlich die Erforschung der älteren Kultureinwanderer womöglich mit den archäologi-

schen Untersuchungen zu kombinieren ist, ferner der Einfluss des Alters und der Intensität der Kultur auf die Flora und Vegetation (vgl. LINKOLA: verschiedene Abhandlungen in den Schriften der Soc. F. & F. F.); c) die zufällige Bereicherung der Ruderalflora durch den Import grösserer Warenpartien oder unreinen Saatguts aus speziellen Ländern; d) die aus den Gärten und anderen Kulturen verwilderten Gewächse; und e) die Fähigkeit der Kultureinwanderer, ihren Platz zu behaupten und sich nach natürlichen Standorten zu verbreiten.

4. Die Veränderungen des Klimas seit der Eiszeit. Diese Frage muss ja hauptsächlich aufgrund pflanzenpaläontologischer Untersuchungen beantwortet werden, d. h. vor allem aufgrund stratigraphischer Untersuchungen der Moore unter genauer Berücksichtigung der Ansprüche der als Subfossilien angetroffenen Pflanzenarten an ein wärmeres oder kälteres, ein kontinentaleres oder maritimeres Klima. An diese Frage schliesst sich die praktisch noch wichtigere: in welcher Richtung verändert sich das Klima heutzutage? Dabei kommen, ausser natürlich den direkten meteorologischen Beobachtungsserien und ausser den auf die allerneueste Zeit bezüglichen pflanzenpaläontologischen Untersuchungen, in Betracht: Studien über a) das jetzige Verhalten der verschiedenen nördlichen und südlichen, kontinentalen und maritimen Relikten in den verschiedenen Teilen des Gebiets; ob sie fruktifizieren und wie reichlich, ob sie kräftig vegetieren, sich auf neue Lokalitäten verbreiten u. s. w., oder ob sie im Gegenteil im Zurückweichen begriffen sind; b) desgleichen über die entsprechenden Erscheinungen an der N- bezw. S-Grenze, W- oder E-Grenze der verschiedenen Elemente unserer Flora; c) stammanalytische Studien über die Zuwachsverhältnisse der ältesten Bäume in den verschiedenen Teilen Finnlands (vgl. z. B. LAITAKARI in Acta forest. fenn. 17, 1920); ferner d) Untersuchungen über den Verlauf der Periodizität der Verjüngungsjahre der wichtigeren Waldbäume (vgl. z. B. A. RENVALL und LAKARI in Acta forest. fenn. 1, 1913 u. 5, 1915).

5. Die Reliktenvorkommnisse. Im Vorigen ist schon auf die Bedeutung des Studiums der Relikten hingewiesen worden, d. h. solcher Pflanzen, die als letzte Reste einer in der Gegend sonst schon längst ausgestorbenen Vegetation und Flora zu betrachten sind. Es gibt besonders sehr deutliche Relikten einer kälteren Periode (z. B. *Arnica alpina*, *Dryas octopetala, Salix reticulata* u. a. in Kuusamo, *Saxifraga nivalis, S. cæspitosa*, *Cerastium alpinum* u. a. in der Gegend von Sortavala, u. s. w.) und andererseits einer bezw. mehrerer kontinentaleren Perioden (z. B. *Allium strictum, Potentilla sibirica* u. a. in der Gegend von Sortavala, *Draba cinerea* u. a. in Kuusamo und Lappland, u. s. w.). Es wäre dringend notwendig, alle solche Reliktenlokale und die anderen weniger ausgeprägten Reliktenvorkommnisse sowie überhaupt isolierte Vorkommnisse der Pflanzenarten aufs genaueste sowohl inbetreff des dortigen lokalen Klimas und der Bodenverhältnisse (Kalk, Stickstoff u. a.) als inbetreff des Gedeihens, der Lebenskraft, des Verbreitungsvermögens etc. der fraglichen Pflanzenarten genau zu studieren. Ausser den klimatischen Relikten spielen ja auch die sog. geomorphologischen Relikten besonders bei uns, wo das Land einst grossenteils vom Wasser bedeckt gewesen ist, eine nicht geringe Rolle. So findet man Küstenpflanzen (z. B. *Myrica gale*) vielenorts im Binnenlande (im südlichen Teil des Seenplateaus und nach Backman im Innern von Ostrobottnien), ferner findet man Brackwasserpflanzen bezw. Meeresstrandpflanzen in und an den grossen Seen (z. B. *Sagina nodosa*, *Potamogeton filiformis* u. a.), wo sie ihrerseits gewisse Hinweise auf die ehemaligen geologischen Verhältnisse des Landes geben können.

6. Die Pflanzenvereine. Ausser der fortgesetzten Beschreibung der verschiedenen Pflanzenvereine sowie dem Studium über die Verbreitung derselben in Finnland und ihr Auftreten an den verschiedenen Standorten sind verschiedene theoretische Untersuchungen über das Wesen der Pflanzenvereine anzustellen. Vor allem müssen ja die bedingenden Ursachen der Existenz bestimmter Pflanzen-

vereine untersucht werden, wobei u. a. zu berücksichtigen sind a) die „Kardinalgrade“ für das Leben der wichtigsten Konstituenten der Pflanzenvereine und zwar nicht nur inbetreff der Wärme, auch nicht nur inbetreff der übrigen klimatologischen Faktoren, sondern auch inbezug auf die Bodenverhältnisse, was ja endgültig nur durch geeignete Versuche, daneben jedoch auch durch vergleichende Untersuchungen in der Natur geschehen kann; b) der gegenseitige Kampf zwischen den Pflanzenarten, der teils durch Experimente (z. B. Blosslegen des Bodens und Anpflanzen verschiedener, speziell ausgewählter Pflanzenarten nach bestimmten Prinzipien), teils durch vergleichende Untersuchungen an Lokalen mit und ohne Kampf zwischen den Pflanzen, sowie an solchen, wo der Kampf nach einer zufälligen Unterbrechung wieder anfängt (z. B. auf unbestellt gebliebenen Äckern) zu verfolgen ist; c) die unbewusste Begünstigung von Pflanzenarten durch andere; ferner d) die Bedeutung des Zufalls (Studien z. B. über das Einfinden von Pflanzenarten auf grossen Brandflächen, auf durch Landhebung oder die Ablassung von Seen neuentstandenen Inseln, verschiedene statistische Untersuchungen der Vegetation bestimmter Gebiete nach dem Vorbilde Palmgrens, u. a); und e) die Bedeutung der Unterbrechungen resp. Störungen im Kampfe beim Entstehen der Pflanzenvereine. Hieran schliessen sich noch Untersuchungen über den Grad der Ausbildung der Pflanzenvereine (zufällige, kurzlebige Pflanzengruppierungen auf allerlei Kulturböden und an sonstigen von der Kultur beeinflussten Lokalitäten — stabile Pflanzenvereine der natürlichen Verhältnisse, wo die Gleichgewichtslage zwischen den Pflanzenarten, praktisch genommen, erreicht ist, „offene Pflanzenvereine“ auf Dünensand, Schutthalden u. dgl. — üppige Wiesen mit dem allerintensivsten Kampf, u. s. w.), ferner genaue Untersuchungen über die Umwandlungen der Pflanzenvereine und die wirklichen genetischen Beziehungen derselben zueinander. Des weiteren ist es, um das Leben der Pflanzenvereine zu verstehen, sowie um die Umgrenzung und natürliche Klassifizierung der Pflan-

zenvereine höheren und niederen Ranges durchführen zu können, sehr wichtig, eingehende allseitige Studien über die äussere und innere ökologisch-biologische Struktur und das physiologische Verhalten typischer Pflanzenvereine zu machen (vgl. z. B. Hesselmans Laubwiesenstudien in Beih. z. Bot. Centralbl. XVII, 1904, u. a.). Nicht weniger wichtig sind die statistischen, vor allem die mathematisch-statistischen Untersuchungen über die Konstitution der Pflanzenvereine, welche Palmgren (in Acta soc. F. & F. F. 42, 1916 u. 49, 1921) mit Erfolg eingeleitet und Y. Ilvessalo (Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen, Acta forest. fenn., eben unter der Presse) fortgesetzt hat. Um eine exakte Grundlage für die Pflanzenvereine zu gewinnen, sind ferner Ertrags- bezw. Zuwachsuntersuchungen verschiedener Pflanzenvereine notwendig (vgl. Y. Ilvessalo in Acta forest. fenn. 15, 1920). Im allgemeinen muss man ja bestrebt sein, den Pflanzenvereinen niederen und höheren Ranges eine festere Umgrenzung und einen exakteren Inhalt zu geben, als es bisher zumeist geschehen ist; die Beschreibung neuer Pflanzenvereine muss mit ebenso grosser Verantwortlichkeit geschehen als die der neuen Arten der systematischen Botanik, und der Wert der schon beschriebenen muss kritisch durchgemustert werden (vgl. auch Cajander u. Y. Ilvessalo: Ueber Waldtypen II in den Acta forest. fenn. 20, 1921 und in Fennia 43). Für diesen Zweck müssen grössere Ansprüche an die Flächengrösse, Homogenität und Anzahl der Aufnahmeorte (Probeflächen), an die gegenseitige Vergleichbarkeit (Gleichwertigkeit) dieser, sowie an die Vielseitigkeit und Exaktheit der Aufzeichnungen gestellt werden, als es bisher im allgemeinen der Fall gewesen ist.

7. Die Ansprüche der Pflanzenarten und Pflanzenvereine an den Boden. Je mehr das Studium der Flora und der Vegetation eines Landes fortschreitet, umso wichtiger erscheint die Frage nach den Abhängigkeitsverhältnissen der Pflanzenwelt vom Boden. Einzelne Spezialfragen, z. B. die über die Bedeutung des Kalkes als pflanzengeographischer Faktor ist zwar beinahe vom Beginn

der pflanzengeographischen Forschung an diskutiert worden. Im allgemeinen sind die Verhältnisse auf dem bodenkundlichen Gebiet jedoch sehr verwickelt und setzen oft tiefere Spezialkenntnisse voraus, als sie die meisten Botaniker besitzen. Die neuesten Untersuchungen von HESSELMAN (Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt, H. 13—14, 1916—1917), TAMM (Ebenda, H. 17, 1920), VALMARI (Acta forest. fenn. 20, 1921) u. a. zeigen indes, dass gerade dieses Arbeitsfeld sehr ergibig sein kann. Am zweckmässigsten dürfte es wohl sein, die wichtigsten und typischsten stabilen Pflanzenvereine inbezug auf ihre natürlichen Bodenverhältnisse zu studieren, wobei sowohl die Art und Mächtigkeit der Humusschicht, die Bodenfauna und die Bodenflora (Bakterien, Pilze), die Verbreitung der Wurzeln in dem Boden (vgl. z. B. AALTONEN in Acta forest. fenn. 14, 1920), die Wurzelkonkurrenz und die Bedeutung der toten Wurzeln für die Durchlüftung, Beimengung von Humuspartikeln u. s. w., die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Bodenschichten, also auch die chemischen Verwitterungserscheinungen und die Auswaschung (das „Profil" etc.) des Bodens und ferner die bodenphysikalischen Verhältnisse (Krümelung, Durchlüftung, Feuchtigkeit, Temperatur etc.) zu erforschen sind. Teilweise ist diese Arbeit so umfassend, dass sie nur an speziell errichteten Stationen ausführbar ist, wobei sie am besten mit formationsstatistischen und formationsbiologischen Untersuchungen kombiniert wird.

8. Der Einfluss des Klimas auf die Pflanzenvereine und auf das Auftreten der Pflanzenarten an den verschiedenen Standorten. Es ist längst bekannt, dass das Klima in mehrfacher Hinsicht modifizierend auf die sonstigen Standortsansprüche der Pflanzenarten einwirkt. So findet man ja z. B. *Ledum palustre* und *Betula nana* im südlichen Finnland nur oder wenigstens fast nur auf den Mooren, aber schon in Kuolajärvi ist die erstgenannte Art auf gewissen trocknen Heiden so reichlich vorhanden, dass diese, während der Blütezeit derselben, auf weiten Strecken weiss aussehen, und in

Fjeldgegenden kommen beide auf den Heiden vor; *Empetrum nigrum* findet man ja schon in Südfinnland an den Küsten auf trocknem Boden. Nahe an ihren Nordgrenzen treten viele Pflanzenarten und Pflanzenvereine nur bei den allergünstigsten Bodenverhältnissen auf, z. B. auf Kalkgrund, u. s. w. Es wäre wichtig, genaue vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung der Vegetation an möglichst entsprechenden Lokalitäten in Süd- und Nordfinnland (z. B. Sortavala-Gegend — Kuusamo), in West- und Ostfinnland u. s. w. anzustellen, ferner über die Verschiedenheiten der Artzusammensetzung und das Auftreten derselben Pflanzengesellschaft in den verschiedenen Teilen des Reiches (vgl. LAKARI in Acta forest. fenn. 14, 1920), über das Auftreten vikariierender Pflanzenvereine, über die Unterschiede der Standortsansprüche der einzelnen Pflanzenarten in jeder Hinsicht in verschiedenem Klima und in sonst verschiedener Lage u. s. w. Zu untersuchen wäre namentlich auch der Einfluss ausgedehnter Moorgebiete oder reichlicher Moorvorkommnisse auf das lokale Klima und mittelbar auf die Vegetation und Flora, desgleichen der lokale Einfluss der grösseren Seen, des Reichtums an Felsen (Einfluss u. a. auf die Nachtfröste!) u. s. w. auf die natürliche Pflanzendecke und auf das Gedeihen der einzelnen Pflanzenarten.

9. Das Unterscheiden und Beschreiben neuer Pflanzenformen. Dieser Zweig der botanischen Forschung ist bei uns zum Teil längst beliebt gewesen, vor allem seit den Abhandlungen FR. NYLANDERS in den 1840-er Jahren sowie der bedeutenden Forschungsarbeit NORRLINS über die nordischen, speziell finnischen *Hieracia.* Dieses Beschreiben neuer Formen und Arten u. dgl., welches, um rationell betrieben zu werden, sehr eingehende Schulung voraussetzt, gewinnt ja ungemein an Interesse, wenn man durch die genaue Erforschung allerlei konstanter Formen höheren und niederen Ranges z. B. die Frage nach der Entstehung der Arten in der Pflanzenwelt kritisch zu beleuchten oder pflanzengeographische Fragen zu lösen beabsichtigt; so können ja die verschiedenen Unterarten aus

ganz verschiedenen Richtungen in das Gebiet eingewandert sein (z. B. *Cotoneaster integerrima, C. nigra* und *C. uniflora, Carlina vulgaris* und *C. longifolia, Actæa spicata* und *A. erythrocarpa* u. s. w.), sodass man durch genaue Speziesforschung u. a. wichtige Einwanderungsfragen lösen kann.

Die obige Liste, in der nur mehrere grosse Hauptfragen der Pflanzengeographie Finnlands in ihren gröbsten Zügen erwähnt worden sind, ist keineswegs vollständig und könnte noch in mehreren Hinsichten ergänzt werden [1]), vor allem mit solchen von mehr praktischer Art, z. B. über die Waldtypen, über die Waldgrenze, die Versumpfung des Waldbodens, die Entwicklung und Gestaltung der Moore, über die Verbreitung der fruchtbareren und sterileren Böden in Finnland, über die Kultur ausländischer Holzarten und ausländischer Gewächse überhaupt, über die Biologie unserer Holzgewächse u. a., welche zu den spezielleren Forschungsaufgaben der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finland und der Forstlichen Versuchsanstalt Finnlands gehören. [2])

Das Arbeitsfeld für die Erforschung der heimischen Flora und Vegetation ist unermesslich, die Arbeitskräfte und die zur Verfügung stehenden Geldmittel sind aber sehr begrenzt. Es ist deshalb von grosser Wichtigkeit, diese Forschungsarbeit wenigstens einigermassen zu organisieren. *Die Untersuchungen müssen vorzugsweise auf solche Aufgaben gerichtet werden, welche — in theoretischer oder praktischer Hinsicht — von grosser Bedeutung und mit den jeweilig zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln zu lösen sind. Eine vernünftige Arbeitsteilung ist sehr wichtig,* denn da es Arbeitsaufgaben in fast unbegrenzter Anzahl gibt, wäre es töricht, wenn mehrere Forscher ihre Kräfte auf dasselbe Problem verschwendeten; ausserdem ist es ja möglich, die Unter-

[1]) Mehrere diesbezügliche Fragen werden auch in A. K. Cajander und Y. Ilvessalo: Ueber Waldtypen II (Acta forestalia fennica 20, 1921 und Fennia 43, N:o 3, 1921) erörtert.

[2]) Die Publikationsserien: Acta forestalia fennica und Communicationes ex instituto quaestionum forestalium Finlandiae editae.

suchung einer jeden Spezialfrage umso vielseitiger auszuführen, je vielseitiger die pflanzengeographische Forschung als Gesamtheit im Reiche sich entwickelt hat; es sei nur daran erinnert, dass die Lösung einer Menge von Fragen von der glücklichen Lösung mehrerer Fragen auf den angrenzenden Gebieten der Pflanzengeographie abhängig ist. —

Möge das beginnende neue Jahrhundert im Leben der Societas pro Fauna et Flora Fennica eine allseitige Vertiefung der pflanzengeographischen Forschung bedeuten und die Pflanzengeographen Finnlands zu einer immer einigeren kritischen, *positiven* Arbeit für die Erforschung der Naturverhältnisse unseres Vaterlandes vereinen!